

Trad. Med. J., September 2013
Vol. 18(3), p 141-150
ISSN : 1410-5918

Submitted : 09-07-2013
Revised : 11-08-2013
Accepted : 13-10-2013

THE PHYSICAL STABILITY OF LOTION O/W AND W/O FROM *Phaleria macrocarpa* FRUIT EXTRACT AS SUNSCREEN AND PRIMARY IRRITATION TEST ON RABBIT

STABILITAS FISIK SEDIAAN *LOTION O/W* dan *W/O* EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA SEBAGAI TABIR SURYA DAN UJI IRITASI PRIMER PADA KELINCI

A Karim Zulkarnain*, Meiroza Susanti dan Aliva Nur Lathifa

Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta Indonesia

ABSTRACT

Phalerin in extract of Phaleria macrocarpa fruit has activity as a sunscreen. The aims of this research was to discover the physical stability of extract in lotion and primary irritation test. The optimal formulation o/w was determined by Simplex Lattice Design (LSD) method using software Design Expert® version 8.0.7 with variety of cetyl alcohol, stearic acid, and triethanolamine and lotion w/o with variety of cera alba, span 80 and cetyl alcohol. Lotion was made in 10 optimum formula then the physical characteristics were measured. The physical characteristics was employed to create the optimum formula. The difference of physical characteristic between experimental and software was analyzed by one sample t-test analysis statistics. Optimum formula of lotion was determined on skin white rabbit. The optimum formula lotion o/w were cetyl alcohol 2,690%, stearic acid 4,146%, and triethanolamine 3,164% and lotion w/o were cera alba 12,136%; span 80 7,181%; and cetyl alcohol 3,683%. The result of one sample t-test gave no significant differences on physical characteristics between experimental and software. Optimum formula of lotion o/w was not irritant at topical on white rabbit skin.

Keywords : Phaleria macrocarpa, lotion, stability, SLD, in vivo

ABSTRAK

Ekstrak buah mahkota dewa mengandung phalerin dan memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Formula optimum lotion o/w didapat berdasarkan metode Simplex Lattice Design (LSD) menggunakan software Design Expert® versi 8.0.7 dengan variasi setil alkohol, asam stearat, dan trietanolamin sedangkan lotion w/o menggunakan cera alba, span 80 dan setil alkohol. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas fisik kedua sediaan lotion hasil optimasi serta keamanannya secara in vivo pada kulit kelinci betina. Sediaan lotion o/w dan w/o dibuat dalam 10 formula lalu diuji sifat fisiknya. Data sifat fisik digunakan untuk penentuan formula optimum. Perbedaan sifat fisik formula optimum percobaan dengan prediksi yang ditetapkan dengan uji t, taraf kepercayaan 95 %. Lotion yang optimum dilakukan uji stabilitas fisik dan uji iritasi primer pada kulit kelinci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula optimum lotion o/w adalah setil alkohol 2,690%; asam stearat 4,146%; dan trietanolamin 3,164%, sedangkan lotion w/o adalah sera alba 12,136%; span 80 7,181%; dan setil alkohol 3,683%. Hasil uji-t menunjukkan hasil yang tidak berbeda signifikan antara respon sifat fisik hasil percobaan dengan prediksi software. Viskositas lotion o/w kurang stabil, tetapi daya sebar, daya lekat, rasio volume pemisahan, relatif stabil sedangkan semua lotion kurang stabil selama penyimpanan pada suhu ekstrim. Lotion secara kualitatif tidak mengiritasi kulit kelinci.

Kata kunci : Mahkota dewa, lotion, stabilitas, SLD, in vivo

Corresponding author : A. Karim Zulkarnain
E-mail : akarimzk08@yahoo.com

PENDAHULUAN

Sinar matahari menghasilkan radiasi yang tersusun dari sinar inframerah dan cahaya tampak, serta sinar ultraviolet A dan B. Radiasi ultraviolet atau UV yang dapat menyebabkan kerusakan kulit, kulit terbakar serta menyebabkan noda-noda cokelat serta penebalan dan keringnya kulit. Untuk mencegah efek buruk pejanan sinar matahari dapat dilakukan dengan cara menghindari pejanan berlebihan sinar surya, yaitu tidak berada di luar rumah pada jam 10.00–16.00, memakai pelindung fisik seperti tabir surya topikal apabila memang kegiatan mengharuskan berada di bawah terik matahari (Perwitasari dkk., 1993).

Adanya dampak negatif sinar matahari tersebut maka kita perlu menggunakan suatu pelindung kulit tabir surya (*sunscreen*). Tabir surya berfungsi menyerap atau menyebarkan sinar matahari sehingga intensitas sinar yang mampu mencapai kulit jauh lebih sedikit dari yang seharusnya (Wasitaatmadja, 1997).

Sediaan tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang biasanya diaplikasikan pada permukaan kulit. Sediaan tabir surya umumnya mengandung bahan aktif fotoprotektor. Bahan ini berfungsi menyerap atau menyebarkan sinar matahari sehingga intensitas sinar yang mampu mencapai kulit jauh lebih sedikit dari yang seharusnya. Contoh fotoprotektor yang digunakan dalam sediaan kosmetik antara lain : benzofenon, oksibenson, titanium oksida, seng oksida (Finnen, 1987; Wasitaatmadja, 1997). Benzofenon dan turunannya memiliki fotostabilitas yang sangat baik dan dapat berfungsi sebagai penyaring sinar radiasi ultraviolet (Raspanti, 1997).

Ada fotoprotektor alami misalnya senyawa fenolik dalam tumbuhan yang berfungsi untuk melindungi jaringan tumbuhan terhadap kerusakan akibat sinar matahari (Halliwell & Gutteridge, 1999). Tumbuhan mahkota dewa akhir-akhir ini banyak digunakan sebagai obat tradisional, baik secara tunggal maupun dicampur dengan obat-obatan tradisional lainnya. Telah ditemukan senyawa baru pada mahkota dewa yang mengandung suatu senyawa glukosida benzofenon yaitu phalerin (Wahyuningsih *et al.*, 2005).

Salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa fenolik adalah mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.]. Senyawa fenolik dalam mahkota dewa banyak terdapat dalam buah (Dalimartha, 2003).

Ekstrak etanolik buah mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.] yang dibuat dalam bentuk sediaan *lotion o/w* menunjukkan

adanya aktivitas tabir surya dengan nilai FPS pada kadar 10% sebesar 3,05 (Pradiptayani, 2011).

Yunita (2011) melaporkan bahwa ekstrak etanolik buah mahkota dewa dengan kadar 10% dalam sediaan *lotion w/o* memberikan perlindungan kulit sebagai *sun protecting factor*.

Formulasi sediaan topikal tabir surya berupa *lotion* sering dipakai karena lebih efektif sebagai tabir surya. *Lotion* merupakan sediaan topikal tabir surya yang sering dipakai oleh masyarakat. *Lotion* merupakan suatu suspensi, emulsi, atau larutan, dengan atau tanpa obat untuk penggunaan topikal yang kecairannya memungkinkan pemakaian yang merata dan cepat pada permukaan kulit yang luas sehingga cepat kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (Ansel, 1989).

Hewan uji yang digunakan dalam uji iritasi primer antara lain kelinci, marmot, mencit, atau tikus, biasanya lebih dipilih kelinci karena berdasarkan konsensus umum kulit kelinci lebih sensitif daripada kulit manusia dan lebih aman ketika digunakan untuk penapisan bagi senyawa yang bersifat iritan (Glaister, 1986). Dosis yang digunakan dalam penelitian ini berpatokan pada pemejanaan 0,5 mL sampel (untuk bahan yang berupa cairan) atau 0,5 g sampel (untuk bahan yang berbentuk padat) untuk 1x1 inci kulit (Lu, 1995).

METODOLOGI

Bahan dan alat

Buah mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.], etanol 70%, trietanolamin, asam stearat, gliserin, lanolin, *aquades*, kelinci putih (Farmakologi Fak. Farmasi UGM), phalerin, etil asetat (General Labora), kloroform (General Labora), metanol (General Labora), sera alba (Brataco), span 80 (Brataco), setil alkohol (General Labora), stearyl alkohol (General Labora), minyak mineral (Aldrich), metilparaben (Brataco), propilparaben (Brataco), akuades (General Labora), dan benzofenon (General Labora).

Corong Buchner (Pyrex®), neraca analitik (Adventurer™, Ohaus), ULTRA-TURRAX T25 (JANKE & KUNKEL IKA®-Labortechnik), *waterbath* (memmert®), alat uji daya lekat (Lab. Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM), uji daya sebar (Lab. Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM) dan *viscotester* VT 04 (Rion Co. Ltd, Jepang), *stopwatch* (Alba Digital Stopwatch), eksikator, botol timbang, oven, mikropipet, kertas pH, pencukur bulu, gunting, kain kasa, plester, kamera (Blackberry®),

Tabel I. Komposisi bahan untuk menentukan formula optimum

Bahan (%b/v)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Ekstrak	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Setil Alkohol	6	3	3	4,5	4,5	3	4,005	6	3	3
Asam Stearat	6	9	6	7,5	6	7,5	7,005	6	9	6
Trietanolamin	3	3	6	3	4,5	4,5	4,005	3	3	6
Lanolin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gliserin	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Propil Paraben	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Metil Paraben	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Akuades ad (mL)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Tabel II. Optimasi formula *lotion w/o* ekstrak etanolik buah mahkota dewa

Bahan	F-A (%)	F-B (%)	F-C (%)	F-D (%)	F-E (%)	F-F (%)	F-G (%)	F-H (%)	F-I (%)	F-J (%)
Ekstrak	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sera alba	15	12	12	13,5	13,5	12	13	15	12	12
Span 80	6	9	6	7,5	6	7,5	7	6	9	6
Setil alkohol	2	2	5	2	3,5	3,5	3	2	2	5
Stearil alkohol	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Minyak mineral	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Akuades ad (mL)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Catatan : Formula H, I, dan J digunakan untuk memvalidasi persamaan SLD

Formulasi Lotion o/w

Optimasi formula *lotion o/w* ekstrak etanolik buah mahkota dewa menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. Formula *lotion* dengan 3 variabel bebas dibuat sebanyak 10 formula.

Pembuatan lotion

Fase minyak dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 65°C-75°C di atas *waterbath*. Fase air juga dipanaskan pada suhu 65°C-75°C di atas *waterbath*. Setelah itu dimasukkan fase minyak ke dalam gelas beker sambil diaduk dengan alat pendispersi ULTRA-TURRAX T25. fase air ditambahkan sedikit demi sedikit sambil terus diaduk dalam alat pendispersi dengan kecepatan konstan. *Lotion* didinginkan sambil terus diaduk. Terakhir ditambahkan ekstrak dan diaduk sampai homogen. Sediaan *lotion* yang telah terbentuk dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan dibiarkan selama 24 jam.

Uji stabilitas fisik Lotion

Lotion diamati stabilitas fisik selama 4 minggu penyimpanan meliputi pengukuran pH dengan kertas pH, pengujian viskositas dengan viskometer VT-04 (Rion,Japan), daya lekat dan daya sebar.

Uji viskositas Lotion

Sediaan dimasukkan ke dalam wadah berbentuk tabung, lalu dipasang rotor no 1 dan pastikan bahwa rotor terendam dalam sediaan uji. Alat viscotester dinyalakan dan dipastikan bahwa rotor dapat berputar. Diamati jarum penunjuk dari viskosimeter yang mengarah ke angka pada skala viskositas untuk rotor no 1 yang tersedia, ketika jarum menunjukkan ke arah yang stabil, maka angka itulah merupakan viskositasnya dan dicatat dalam satuan dPa.S.

Uji daya sebar Lotion

Sediaan seberat 0,5 gram diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Di atas bahan

diletakkan kaca bulat lain lalu didiamkan selama 1 menit lalu di catat penyebarannya. Tiap tahap ditambah beban seberat 50 gram dan didiamkan selama 1 menit lalu dicatat penyebarannya. Pemberat ditambahkan hingga 300 gram. Penyebaran dicatat melalui 4 sisi.

Uji daya lekat Lotion

Sebanyak 0,1 gram sediaan dioleskan diatas objek gelas yang telah ditentukan luasnya yaitu 2 x 2 cm, diatas sediaan tersebut diletakkan objek gelas yang lain dan ditindih dengan beban 1 kg selama 5 menit. Kemudian objek gelas dipasang pada alat uji, beban seberat 80 gram dilepaskan dan dicatat waktunya hingga kedua objek gelas tersebut lepas.

Uji iritasi primer kualitatif

Hewan uji yang digunakan adalah kelinci putih betina dengan waktu percobaan selama 72 jam. Kelinci putih betina yang digunakan sebanyak 3 ekor. Setiap kelinci yang telah dicukur bagian punggungnya diaplikasikan sebanyak 0,5 gram formula optimum *lotion* ekstrak buah mahkota dewa, kontrol positif krim benzofenon 3%, dan kontrol negatif yaitu basis, kemudian ditutup dengan menggunakan kasa. Pengamatan eritema dan edema yang terjadi dilakukan pada jam ke-24 dan 72 setelah pemejanaan (Lu, 1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak mahkota dewa dibuat secara maserasi dengan etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh adalah warna coklat, rasa pahit, daya lekat 4,04 menit dan susut pengeringan sebesar 19%.

Penentuan Formula Optimum Lotion

Optimasi formula *lotion* ekstrak etanolik buah mahkota dewa dilakukan dengan bahan yang divariasi dan dalam pembuatan *lotion* ditentukan dalam *in range* sehingga penetapan formula yang disarankan dari program *Design Expert®* versi 8.0.7 akan berada dalam rentang yang diharapkan yaitu antara nilai 0-100. Uji sifat fisika pada viskositas dan daya sebar ditentukan dalam *in target* sehingga diharapkan penetapan formula yang disarankan nantinya akan memberikan nilai yang ditargetkan. Uji sifat fisika pada daya lekat ditentukan dalam *in range* sehingga penetapan formula memberikan nilai daya lekat akan berada dalam rentang nilai *minimize* dan *maximize* yang diharapkan.

Hasil penelitian terhadap viskositas, daya sebar dan daya lekat dapat dibuat persamaan garis SLD sebagai berikut :

Sifat Fisik	Persamaan Simpleks Lattice Design Lotion o/w
Viskositas	$Y = 46,50 (A) + 36,84 (B) + 6,65 (C) + 1,33 (A) (B) - 52,98 (A) (C) - 44,29 (B) (C) + 333,04 (A) (B) (C)$
Daya Sebar	$Y = 4,46 (A) + 5,15 (B) + 7,90 (C) - 0,50 (A) (B) - 0,17 (A) (C) + 1,45 (B) (C) - 15,40 (A) (B) (C)$
Daya Lekat	$Y = 0,48 (A) + 0,43 (B) + 0,38 (C) - 0,010 (A) (B) - 0,040 (A) (C) + 0,010 (B) (C) + 0,12 (A) (B) (C)$

Keterangan: Y=Respon Sifat Fisik, A=Fraksi komponen setil alkohol; B=Fraksi komponen asam stearat, C=Fraksi komponen trietanolamin

Prediksi formula optimum didapatkan melalui *software Design Expert®* versi 8.0.7. Dari analisis-analisis tersebut dihasilkan *super imposed* dari *contour plot* respon viskositas, daya sebar, dan daya lekat *lotion o/w* ekstrak etanolik buah mahkota dewa. Berdasarkan prediksi tersebut dipilih salah satu formula dengan nilai *desirability* tertinggi, yaitu 0,967 seperti yang terlihat pada Gambar 1.

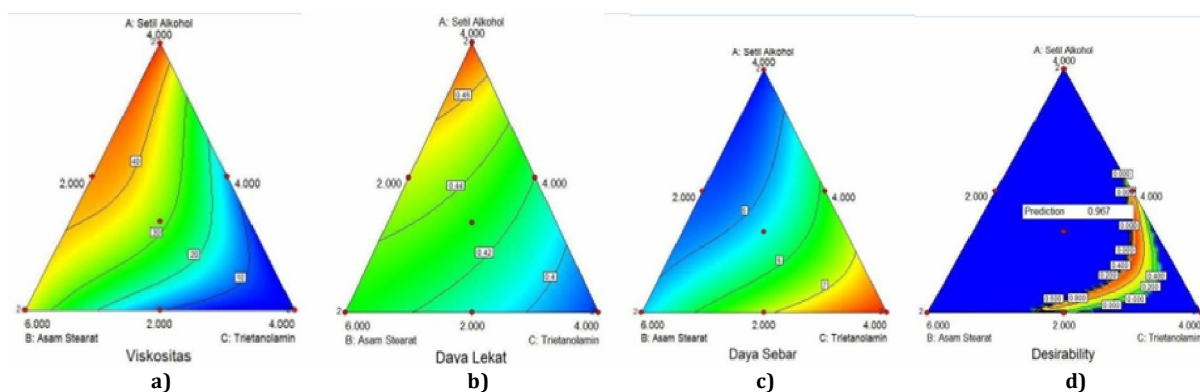
Formula optimum *lotion o/w* berdasarkan *software* diperoleh variasi setil alkohol sebesar 2,690%, asam stearat sebesar 4,146%, dan trietanolamin sebesar 3,164%.

Sifat fisik	Persamaan Simplex Lattice Design lotion w/o
Viskositas	$Y = 67,5 (A) + 17,5 (B) + 40 (C) + 150 (A) (B) + 65 (A) (C) + 25 (B) (C) - 225 (A) (B) (C)$
Daya sebar	$Y = 3,82 (A) + 5,74 (B) + 4,39 (A) + 1,77 (A) (B) + 0,16 (A) (C) - 0,23 (B) (C) + 9,21 (A) (B) (C)$
Daya lekat	$Y = 1,04 (A) + 0,83 (B) + 0,74 (C) - 0,84 (A) (B) - 0,92 (A) (C) - 0,87 (B) (C) + 2,09 (A) (B) (C)$

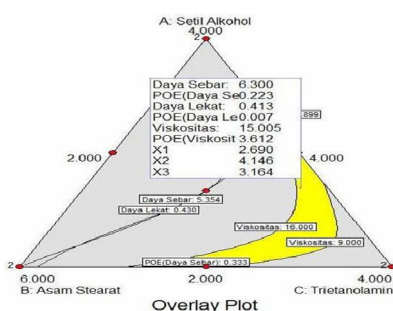
Prediksi respon yang diperoleh yaitu viskositas sebesar 15,005 dPa.s, waktu daya lekat sebesar 0,413 detik, dan diameter daya sebar sebesar 6,3 cm. Grafik *overlay plot* formula optimum tersaji pada Gambar 2.

Hasil analisis tersebut dihasilkan *super imposed* dari *contour plot* respon viskositas, daya sebar, dan daya lekat *lotion w/o* ekstrak etanolik buah mahkota dewa yang terlihat pada Gambar 3. *Super imposed* yang diperoleh menunjukkan daerah yang berwarna kuning yang memberikan respon optimum. Daerah tersebut memberikan satu prediksi formula *lotion w/o* optimum dengan nilai *desirability* sebesar 0,990.

Komposisi formula optimum *lotion w/o* yang diperoleh dari analisis menggunakan *software Design Expert®* versi 8.0.7 adalah sera



Gambar 1. *Countourplot* a) viskositas, b) daya sebar c) daya lekat dan *Superimposedlotion o/w*



Gambar 2. *Overlay plot* respon pada formula optimum uji viskositas, daya sebar, dan daya lekat *lotion o/w* ekstrak etanolik buah mahkota dewa

alba 12,136 %; span 80 7,181 %; dan setil alkohol 3,683 %. Prediksi respon yang diperoleh dari prediksi formula optimum yaitu viskositas 39,996 dPa.s, daya sebar sebesar 4,974 cm dan daya lekat sebesar 0,582 detik.

Verifikasi Hasil Optimasi dan Analisis Statistik

Data yang digunakan untuk membuat formula optimum adalah data pada minggu ke-0 karena minggu ke-0 *lotion* masih stabil. Uji satu sampel digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata data dengan nilai hipotesis. Hasil uji-t satu sampel respon formula optimum prediksi dibandingkan formula optimum percobaan disajikan pada Tabel III.

Hasil percobaan uji sifat fisik *lotion o/w* formula optimum dibandingkan dengan respon prediksi didapat nilai yang berbeda tidak signifikan yaitu viskositas, daya sebar dan daya lekat nilai signifikansi $> 0,05$. Hal ini menunjukkan respon bahwa hasil percobaan sesuai dengan respon prediksi yang didapat dengan *software Design Expert®* versi 8.0.7

Formula optimum *lotion w/o* diuji viskositas, daya sebar dan daya lekatnya pada minggu ke-0 lalu respon yang didapatkan dibandingkan dengan prediksi yang didapatkan

dari analisis menggunakan *software Design Expert®* versi 8.0.7.

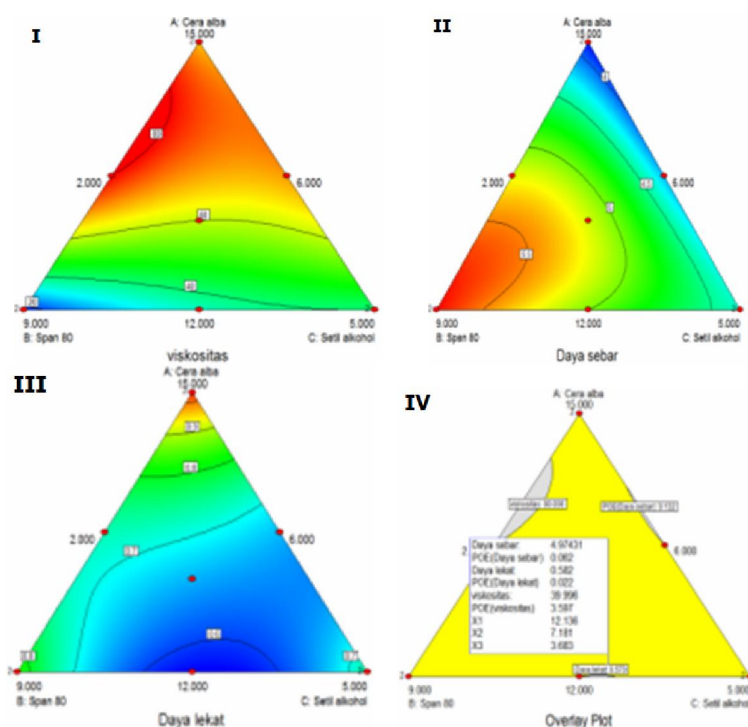
Ketiga parameter memberikan nilai P (signifikansi) yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa hasil percobaan dibandingkan prediksi *software Design Expert®* versi 8.0.7 tidak berbeda bermakna.

Komposisi formula optimum hasil analisis menggunakan *software Design Expert®* versi 8.0.7 yaitu sera alba 12,136%; span 80 sebesar 7,181%; dan setil alkohol 3,683%. Formula optimum tersebut selanjutnya diuji stabilitas fisiknya. Uji stabilitas fisik meliputi daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Pengamatan terhadap stabilitas dilakukan selama 4 minggu.

Penentuan Stabilitas Fisik Formula Optimum *Lotion*

Komposisi formula optimum *lotion o/w* adalah setil alkohol 2,690%, asam stearat 4,146%, dan trietanolamin sebesar 3,164%; sedangkan formula optimum untuk *lotion w/o* adalah cera alba 12,136%; span 80 7,181%; dan setil alkohol 3,683%.

Formula optimum tersebut selanjutnya diuji stabilitas fisiknya dengan penyimpanan pada minggu ke-0 sampai minggu ke-4.



Gambar 3. Contour plot viskositas, daya sebar, daya lekat dan *super imposed* dari *contour plot* respon viskositas, daya sebar, dan daya lekat w/o

Keterangan : I: *contour plot* viskositas lotion w/o; II: *contour plot* daya sebar; III: *contour plot* daya lekat, IV: *super imposed* dari *contour plot* IV: respon viskositas, daya sebar, dan daya lekat

Tabel III. Hasil Uji-t antara sifat fisik hasil prediksi dengan hasil percobaan lotion o/w

Respon	Prediksi	Percobaan	Signifikansi	Kesimpulan
Viskositas	15,005	14,667	0,417	Tidak berbeda signifikan
Daya Sebar	6,300	6,225	0,478	Tidak berbeda signifikan
Daya Lekat	0,413	0,408	0,721	Tidak berbeda signifikan

Tabel IV . Uji-t antara sifat fisik hasil prediksi dengan hasil percobaan lotion w/o

Respon	Prediksi	Percobaan	Signifikansi	Kesimpulan
Viskositas	39,996 dPa.s	43,333 dPa.s	0,183	tidak signifikan
Daya sebar	4,974 cm	4,942 cm	0,467	tidak signifikan
Daya lekat	0,582 detik	0,597 detik	0,545	tidak signifikan

Uji Mutu Fisik Lotion

Berdasarkan uji mutu fisik formula optimum lotion selama penyimpanan minggu ke-0 hingga minggu ke-4 menunjukkan tidak ada perubahan warna, bau, tekstur, homogenitas, dan pH. Lotion yang dihasilkan memiliki warna coklat dan bau yang khas karena penambahan ekstrak buah mahkota dewa, memiliki tekstur yang halus, lembut, dan memiliki homogenitas yang sama.

Viskositas lotion

Berdasarkan uji viskositas formula optimum lotion selama penyimpanan minggu ke-0 hingga minggu ke-4 menunjukkan penurunan hingga akhir masa penyimpanan.

Penurunan viskositas pada lotion o/w buah mahkota dewa ini kemungkinan disebabkan karena gliserin yang terdapat dalam formula yang rusak karena adanya pemanasan saat pembuatan formula. Gliserin murni cenderung

Tabel V. Viskositas formula optimum *lotion o/w* ekstrak buah mahkota dewa

Minggu	Viskositas <i>lotion o/w</i> (dPa.s)	Viskositas <i>lotion w/o</i> (dPa.s)
0	14,667±0,577	43,333±2,887
1	14,000	43,333±2,887
2	13,000	39,167±1,443
3	12,000±1,732	38,333±1,443
4	11,667±1,155	38,333±1,443

Tabel VI. Daya sebar formula optimum *lotion o/w* ekstrak buah mahkota dewa

Minggu	Daya sebar <i>lotion o/w</i> (cms)	Daya sebar <i>lotion w/o</i> (cm)
0	6,225	4,942±0,063
1	6,567	5,625±0,109
2	7,025	6,258±0,648
3	6,917	6,200±0,327
4	6,267	6,400±0,444

Tabel VII. Daya Lekat formula optimum *lotion* ekstrak buah mahkota dewa

Minggu	Daya lekat <i>lotion o/w</i> (detik)	Daya lekat <i>lotion w/o</i> (detik)
0	0,408±0,023	0,597±0,035
1	0,408±0,010	0,613±0,045
2	0,402±0,008	0,487±0,029
3	0,360±0,048	0,463±0,015
4	0,427±0,063	0,460±0,010

tidak teroksidasi oleh udara pada kondisi penyimpanan biasa, akan tetapi gliserin terdekomposisi oleh adanya pemanasan (Price, 2005). Penurunan viskositas juga disebabkan karena adanya lanolin yang secara bertahap dapat mengalami proses autooksidasi selama penyimpanan (Bonner, 2009). Proses autooksidasi ini dapat dikatalisis oleh adanya udara dan suhu saat penyimpanan sediaan.

Analisis statistik dilakukan dengan uji t, taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan respon viskositas *lotion* pada minggu ke-0 dan minggu ke-4 ternyata diperoleh nilai signifikansi 0,035 (signifikansi < 0,05) atau dikatakan berbeda bermakna.

Daya Sebar *lotion*

Berdasarkan uji daya sebar selama penyimpanan minggu ke-0 hingga minggu ke-4 nilai daya sebar cenderung meningkat pada minggu ke-0 sampai ke-2. Nilai viskositas ini sebanding dengan nilai viskositas yang semakin menurun sehingga dihasilkan respon daya sebar yang semakin meningkat. Pada minggu ke-3 dan minggu ke-4 respon daya sebar sedikit mengalami penurunan. Hasil uji daya sebar *lotion* dapat dilihat pada Tabel VI.

Akan tetapi, pada uji sifat fisik daya sebar ini tidak dapat disimpulkan apakah terjadi penurunan daya sebar atau tidak. Terjadinya perubahan daya penyebaran yang tidak signifikan kemungkinan disebabkan oleh perubahan suhu kamar saat percobaan dilakukan. Percobaan dilakukan pada suhu kamar dengan rentang suhu antara 25°C-30°C. Jika terjadi perubahan suhu kamar maka akan terjadi perubahan viskositas *lotion* pada saat pengukuran daya sebar. Perubahan viskositas dapat merubah daya penyebaran. Makin tinggi viskositas maka makin turun daya penyebarannya begitu pula sebaliknya (Trilestari, 2002). Pada hasil analisis uji t-dua sampel berpasangan dengan taraf kepercayaan 95% diperoleh nilai daya sebar pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 memiliki nilai signifikansi 0,848 (signifikansi > 0,05) sehingga nilai tidak berbeda bermakna.

Daya Lekat *lotion*

Berdasarkan uji daya lekat selama penyimpanan minggu ke-0 hingga minggu ke-4 nilai daya sebar cenderung stabil pada minggu ke-0 hingga minggu ke-2. Pada minggu ke-3 respon waktu daya lekat mengalami penurunan, hal ini sama seperti dengan hasil uji sifat fisik daya sebar. Adanya respon daya lekat antar pengamatan yang

tidak berbeda signifikan tidak dapat disimpulkan apakah daya lekat mengalami penurunan atau tidak. Hal ini dikarenakan terjadinya perubahan suhu kamar pada pengukuran. Suhu kamar yang berbeda akan mempengaruhi viskositas dari *lotion* yang akan diamati responnya. Semakin rendah viskositas suatu sediaan maka semakin besar daya penyebarannya tetapi daya melekatnya semakin turun (Trilestari, 2002). Pada hasil analisis uji t-dua sampel berpasangan dengan taraf kepercayaan 95% diperoleh daya lekat pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 memiliki nilai signifikansi 0,727 (signifikansi > 0,05) sehingga nilai tidak berbeda bermakna.

Hasil penelitian, viskositas *lotion w/o* cenderung mengalami penurunan hingga waktu akhir penyimpanan. Turunnya viskositas *lotion w/o* ekstrak etanolik buah mahkota dewa ini kemungkinan disebabkan oleh teroksidasinya komponen dalam *lotion* yaitu minyak mineral (*paraffin liquidum*). Minyak mineral dapat teroksidasi ketika penyimpanan, terutama apabila terpapar cahaya maupun panas. Pada kondisi normal, proses oksidasi pun dapat terjadi dalam hitungan bulan hingga tahun. Ketika teroksidasi maka akan terbentuk produk oksidasi dalam bentuk aldehid dan asam organik (Owen, 2005). Minyak mineral merupakan campuran dari penyulingan liquid alifatik tersaturasi (C₁₄-C₁₈) dan siklik hidrokarbon berubah menjadi bentuk aldehid dan asam organik sehingga terjadilah penurunan viskositas. Walaupun viskositasnya turun, namun ketika diuji stabilitas fisik *lotion w/o* berdasarkan perubahan viskositas pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 diuji menggunakan uji-t dua sampel berpasangan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa viskositas *lotion w/o* pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 berbeda tidak signifikan.

Diameter daya sebar cenderung mengalami kenaikan hingga waktu akhir penyimpanan. Daya sebar yang semakin naik ini kemungkinan menunjukkan berkurangnya stabilitas *lotion w/o* selama masa penyimpanan. Naiknya diameter daya sebar *lotion w/o* ekstrak etanolik buah mahkota dewa ini kemungkinan disebabkan oleh turunnya viskositas dari *lotion* tersebut selama masa penyimpanan. Stabilitas fisik *lotion w/o* berdasarkan perubahan diameter daya sebar pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 diuji menggunakan uji-t dua sampel berpasangan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa daya sebar *lotion w/o* pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 berbeda signifikan. Perbedaan yang signifikan pada daya sebar minggu ke-0 dan minggu ke-4

kemungkinan dikarenakan terjadinya penurunan viskositas pada formula optimum *lotion w/o* selama penyimpanan.

Waktu daya lekat cenderung mengalami penurunan hingga waktu akhir penyimpanan. Daya lekat yang semakin turun ini kemungkinan menunjukkan berkurangnya stabilitas *lotion w/o* selama masa penyimpanan. Turunnya waktu daya lekat *lotion w/o* ekstrak etanolik buah mahkota dewa ini kemungkinan disebabkan oleh turunnya viskositas dari *lotion* tersebut selama masa penyimpanan. Daya lekat *lotion w/o* pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 yang dianalisis menggunakan uji-t taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa daya lekat *lotion w/o* pada minggu ke-0 dengan minggu ke-4 berbeda signifikan.

Uji stabilitas *lotion* yang dipercepat

Uji stabilitas yang dipercepat dapat dilakukan pada *stress condition* seperti pengaruh faktor suhu dan mekanik. Salah satu uji pemisahan mekanik adalah dengan sentrifugasi (Lachman, dkk, 1994).

Hasil uji sentrifugasi yaitu adanya peningkatan kecepatan sentrifugasi sebanding dengan besarnya pemisahan emulsi yang ditunjukkan dari nilai rasio volume pemisahan yang semakin kecil. Hal ini disebabkan karena pada kecepatan yang tinggi cenderung dapat mengubah bentuk fase internal yang terdispersi dan memicu terjadinya koalesens pada *lotion*.

Pemisahan dipercepat dengan sentrifugasi pada 1500 rpm, 3000 rpm dan 4500 rpm diperoleh hasil bahwa semakin besar kecepatan putaran yang diberikan maka akan cepat pula pemisahan kedua fase tersebut.

Uji pH *lotion*

Hasil pengujian pH terhadap formula optimum *lotion w/o* ekstrak buah mahkota dewa, ternyata terdapat sedikit penurunan pH selama penyimpanan yaitu dari pH 5 menjadi 4,5. Penurunan pH selama penyimpanan ini tidak begitu mengkhawatirkan karena masih masuk ke dalam rentang pH fisiologis kulit (epidermis) manusia yaitu 4,2 – 6,5 sehingga diharapkan tidak mengiritasi. Nilai pH *lotion o/w* selama penyimpanan tidak mengalami perubahan yaitu pH 6,5.

Uji Iritasi Primer Formula Optimum *Lotion Ekstrak Buah Mahkota Dewa*

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa *lotion* yang mengandung benzofenon 3% dapat menimbulkan iritasi (baik itu eritema maupun edema) setelah pemejaan

tunggal pada hewan uji. Penggunaan benzofenon 3% ini merupakan penggunaan benzofenon pada umumnya. Basis (kontrol negatif) dan *lotion w/o* pada kelinci ke-2 dan ke-3 tidak tampak gejala-gejala iritasi primer (eritema dan edema). Namun pada kelinci yang pertama, yaitu pada basis dan *lotion* terjadi eritema pada 24 jam pertama. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingkat hipersensitivitas dari kulit kelinci yang berbeda-beda. Hal ini ditunjukkan pada pengolesan basis, dimana basis ini adalah kontrol negatif (tidak terdapat zat aktif, hanya eksipien) juga terjadi eritema pada 24 jam pertama. Lalu ketika pencukuran, kemungkinan kulit kelinci ada yang tergores sehingga kulit yang terluka ini berarti barrier pertama dari kulit terganggu dan kulit yang lecet memang menyebabkan permeabilitas meningkat yang pada akhirnya malah diabsorpsi secara perkutan, padahal penggunaan *sunscreen* ini adalah ditujukan untuk topikal.

Secara umum hasil uji iritasi primer kualitatif pada *lotion* tidak menimbulkan iritasi primer dilihat dari adanya gejala eritema dan edema.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis menggunakan *software Design Expert®* versi 8.0.7, maka formula optimum *lotion w/o* ekstrak etanolik buah mahkota dewa adalah pada variasi sera alba sebesar 12,136%; span 80 sebesar 7,181%; dan setil alkohol 3,683%. Sedangkan *lotion o/w* adalah setil alkohol 2,690%, asam stearat 4,146%, dan trietanolamin 3,164%. Sediaan *lotion o/w* ekstrak etanolik buah mahkota dewa kurang stabil selama penyimpanan ditinjau dari viskositas, sedangkan ditinjau dari mutu fisik, daya sebar, daya lekat, rasio volume pemisahan adalah stabil dibandingkan dengan *lotion w/o*. Sediaan *lotion w/o* dan *o/w* ekstrak etanolik buah mahkota dewa tidak menimbulkan iritasi primer pada kulit kelinci secara topikal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Cetakan I, 376, 519, UI Press, Jakarta.
- Bonner, M.C., 2009, Lanolin, dalam Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Quinn, M.E., *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed, 380, Pharmaceutical Press, London.
- Dalimartha, S., 2003, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid III, 62-65, Trubus Agriwidya, Jakarta.
- Finnen, M. J., cit Rahmi & Iqmal, 2005, Analisis in Silico Aktivitas Tabir Surya Senyawa

Turunan Oksibenzon Menggunakan Perhitungan Orbital Molekul Semiempirik Zindo/s, *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 2 No. 1, 2.

- Glaister, J.R., 1986, *Principles of Toxicological Pathology*, Taylor and Francis, London.
- Halliwell, B., and Gutteridge, J. M. C., 1999, *Free Radical in Biology and Medicine*, Oxford University Press, New York.
- Lachman, L., Lieberman, H.A., and Kanig, J.L., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Jilid 2, Edisi III, 1081, Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lu, F.C., 1995, *Toksikologi Dasar, Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Risiko*, diterjemahkan oleh Nugroho, E., Edisi kedua, UI-Press, Jakarta.
- Owen, S.C., 2005, Mineral Oil, dalam Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Owen, S.C., *Handbook of Pharmaceutical Excipient*, Fifth Edition, 471-473, Pharmaceutical Press, London.
- Pradiptayani, S.L., 2011, Stabilitas Fisik dan Aktivitas Lotion o/w Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.] Sebagai Tabir Surya Pada Mencit, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Price, J.C., 2005, Glycerin, dalam Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Owen, S.C., *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 301-301, Pharmaceutical Press, London.
- Perwitasari, I, Chandra, D.K., Etnawati dan Suyoto, 1999, *Peran Tabir Surya Kombinasi Sinamat dan Benzophenon pada Perubahan Warna Kulit Konstitutif Akibat Paparan UV-B*, Kumpulan Jurnal Kosmetik Medik, FKU-UGM, Yogyakarta.
- Raspanti, 1997, cit Rahmi & Iqmal, 2005, Analisis in Silico Aktivitas Tabir Surya Senyawa Turunan Oksibenzon Menggunakan Perhitungan Orbital Molekul Semiempirik Zindo/s, *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 2 No. 1, 2.
- Trilestari, 2002, *Hand and Body Lotion* : Pengaruh Penambahan Nipagin, Nipasol, dan Campuran Keduanya Terhadap Stabilitas Fisika dan Efektifitasnya sebagai Anti Jamur, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wahyuningsih, M.S., Mubarika, S., Gandjar, I.G., Hamann, M.T., Rao, K.V., dan Wahyuono, S., 2005, Phalerin, Glukosida Benzophenon Baru Diisolasi dari Ekstrak Metanolik Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.], *Majalah Farmasi Indonesia*, 16(1), 51-57.

Wasitaatmadja. S.M., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
Yunita, Vidya, 2011, *Stabilitas Fisik dan Aktivitas Sediaan Lotion W/O Ekstrak Etanolik Buah*

Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.] sebagai Tabir Surya pada Mencit, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.